

PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD.

Ezequiel Rodrigo Durán Cid, *José Antonio Gutiérrez Gnecchi

Palabras Clave: Impacto de la Ciencia y la Tecnología, Continuación de la educación, estudios de posgrados. Proyectos de investigación, Sistema Nacional de Investigadores y proyectos de investigación, políticas gubernamentales de investigación, desarrollo regional.

Resumen.

Este trabajo presenta el resultado de las encuestas realizadas en la ciudad de Morelia Michoacán México para intentar determinar la percepción del impacto de la ciencia y la tecnología, en diferentes ámbitos de la sociedad. Los resultados de 708 encuestas realizadas en cuatro niveles educativos (primaria: 194, secundaria: 160, Bachillerato/Preparatoria: 270, Universidad/Licenciatura: 84) en instituciones públicas y privadas, indicaron que existe una pobre percepción de la ciencia y la tecnología en la comunidad estudiantil. Las encuestas realizadas a 100 investigadores y directivos de instituciones académicas y gubernamentales (78 investigadores y 22 directivos) dieron como resultado que los investigadores y directivos tienen el conocimiento del alcance e impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad. Las 142 encuestas realizadas a miembros del congreso y a ciudadanos regionales (14 diputados y 128 ciudadanos) dieron como resultado que un gran porcentaje de ambos diputados (71%) y población en general (87%) desconoce cuáles son las actividades de investigación que se realizan en Morelia, y en el estado de Michoacán.

Introducción.

Una de las principales preocupaciones que se diversifica entre los investigadores, profesores y alumnos de posgrado de ingeniería electrónica del Instituto Tecnológico de Morelia, es la de conocer la perspectiva que tienen la sociedad Moreliana acerca del panorama de ciencia y tecnología en el Estado y el grado de interés que poseen hacia dicha temática.



Hasta los finales del siglo XX, la mayoría de las reformas educativas en México habían estado dirigidas hacia los niveles básicos (Primaria y Secundaria) [1]. Durante los últimos años las reformas educativas han alcanzado a los niveles más altos de educación [2] [3]. En particular para los Institutos Tecnológicos, dependientes de la SEP_DGEST, cambios en las políticas gubernamentales de educación han resultado en cambios substanciales en los programas de estudio.

En México los esfuerzos del gobierno para cambiar e implementar una cultura del desarrollo científico y tecnológico se han visto reflejados en la creación de la ley de ciencia y tecnología, y el continuo apoyo al organismo encargado de la Coordinación, Promoción y Descentralización de Centros de Investigación, el CONACYT. En forma similar, la ley de Desarrollo de Ciencia y Tecnología Del Estado de Michoacán, (LDCYT-Michoacán), dio paso a la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT) el 29 de Marzo del 2004. Dentro de los objetivos del COECYT_MICHOACAN están el definir estrategias y programas conjuntos, concentrar esfuerzos en aéreas relevantes para el desarrollo nacional, así como formular estudios y programas orientados a incentivar la profesión de investigación [5] considerando que la generalización de conocimiento representa la única vía para desarrollar un base solida de producción nacional basada en la innovación, y permita alcanzar los estándares de calidad impuestos por el mercado globalizado [5].

Materiales y métodos.

Para cada nivel educativo se desarrollo una encuesta con 10 preguntas. Las encuestas se realizaron en los lugares de estudio de los estudiantes. Las encuestas se obtuvieron en igual número para instituciones públicas y privadas y los resultados presentados consideran ambas para cada nivel. Para las autoridades académicas y administrativas se diseñaron 12 preguntas y una encuesta con 13 preguntas para los investigadores. En cada caso, la encuesta fue complementada con una breve entrevista. Las encuestas fueron dedicadas a investigar tres aspectos principales:

A) Conocimiento de las autoridades e investigadores sobre la importancia y el impacto de la CTS+I.



B) Participación de autoridades académicas e investigadores en CTS+I

C) El papel de la burocracia en el desarrollo de actividades de investigación. (requisitos, criterios, tramites, documentos)

Finalmente se desarrollaron dos encuestas con 15 preguntas cada una, variando ligeramente el contenido en relación hacia quien iban dirigidas. Una de las encuestas se enfoco a las autoridades gubernamentales y la otra a personas de la sociedad de manera general.

Resultados.

La Fig. 1 muestra un resumen de los resultados obtenidos, por nivel educativo. A nivel primaria, un porcentaje alto de estudiantes (89%) disfruta realizar experimentos en la escuela y sólo al 11% le disgusta (Fig. 1A). En cuanto a las actividades que un científico realiza una considerable cantidad (76%) tiene una idea clara. Resalta que el 43% mostró interés por cursar carreras en medicina, ingeniería u otras áreas de ciencias exactas.

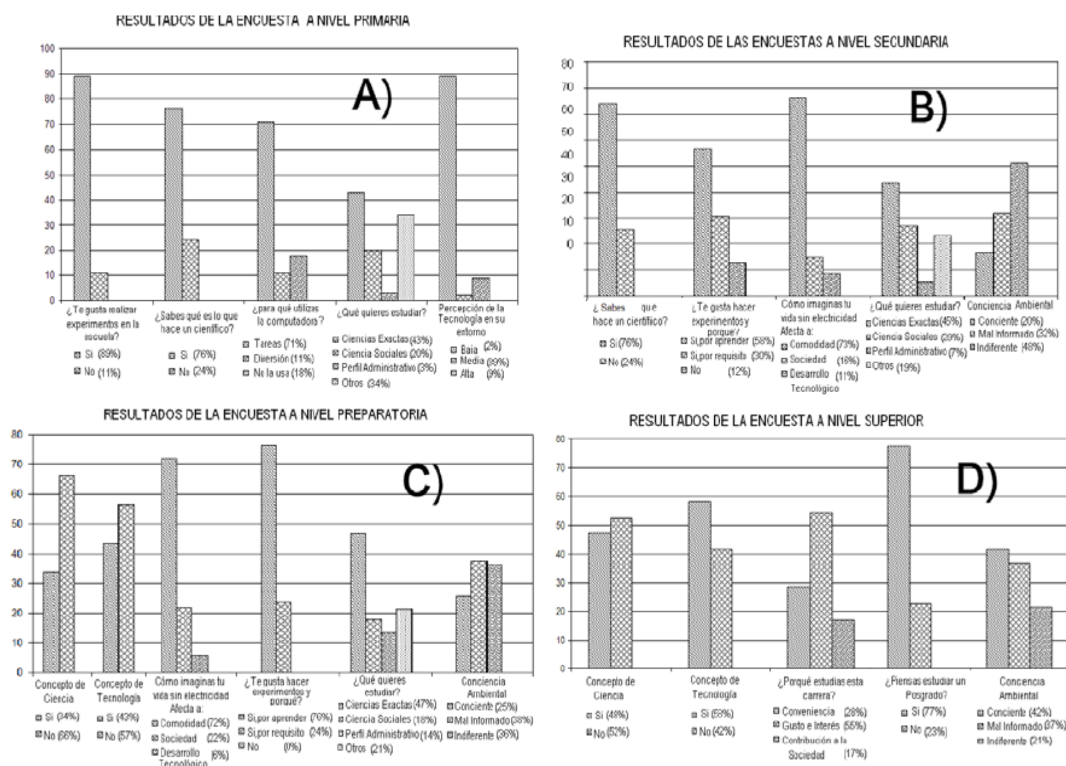


Figura 1. Resultados de las encuestas A) Nivel primaria, B) Secundaria, C) Preparatoria/Bachillerato, D) Universidad/Licenciatura. En todas las gráficas, la barra de la extrema derecha comprende los resultados de 6 preguntas para determinar la percepción de la ciencia y la tecnología (A), conciencia del impacto de la ciencia y la tecnología (B), y las implicaciones ambientales (C y D).

El cuestionario de primaria incluye una sección con dibujos de diferentes objetos con los que se pueden encontrar cotidianamente (reproductores MP3, zapatos deportivos, electrodomésticos, útiles escolares, medios de transporte, etc.) para que los estudiantes seleccionaran aquellos objetos que consideran que implican o requieren desarrollo tecnológico. El 90% seleccionó sólo los dispositivos electrónicos como reproductores MP3 o consolas de juegos; sólo el 8% seleccionó todos los objetos.

Considerando 6 preguntas diseñadas para determinar el nivel de percepción del impacto de la tecnología, es interesante observar que el 89% muestra un nivel de percepción medio, donde 9% mostró estar conciente que la ciencia y la tecnología impactan sus vidas diariamente y el 2% demostró total ignorancia o indiferencia al respecto.

En nivel secundaria, el 76% de los estudiantes demostró saber lo que hace un científico, y el 58% disfruta realizar experimentos (Fig. 1B). En cuanto al papel de la electricidad, el 73% consideró que el mayor impacto reside en el nivel de confort. Sólo el 11% mostró saber la importancia de la electricidad en la vida diaria. Todavía, el 45% mostró interés en estudiar carreras en alguna de las áreas de las ciencias exactas. Un porcentaje considerable (48%) demostró indiferencia por el impacto que los desarrollos tecnológicos tienen en el ambiente, aunque el 38% consideró que no tiene información al respecto. La falta de información parece ser constante en todo el trabajo, aún con el esfuerzo de numerosas organizaciones gubernamentales para promover la importancia de la ciencia y la tecnología y su impacto en el ambiente. En nivel bachillerato (Fig. 1C), los resultados indican un cambio notable. Sólo el 34% de los estudiantes demostró conocer el concepto de ciencia y el 43% entiende el concepto de tecnología. Aunque 76% mostró interés por llevar a cabo experimentos, la encuesta indica que no tienen una idea clara de la razón para experimentar. En licenciatura (Fig. 1D), sólo el 48% mostró conocer el concepto de



ciencia y el 58% el concepto de tecnología. Es interesante notar que el 55% eligió estudiar su carrera actual en base a elección personal y el 17% está interesado en contribuir en beneficio de la sociedad después de graduarse. El 25% mostró saber el impacto de la ciencia y la tecnología en el ambiente, mientras que el resto de los estudiantes indicó que no tienen información suficiente (37%) o les es indiferente (21%).

Los resultados obtenidos para el objetivo “conocimiento de las autoridades e investigadores cobre CTS+I” se muestran en la figura 2. El 33% de los investigadores encuestados tienen un conocimiento amplio de lo que es ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad (Fig. 1A); el 33% no cuenta con un conocimiento suficiente del impacto que tiene el desarrollo de ciencia, y considera que su línea de investigación en un área/sector especifico, limita su impacto a las demás áreas.

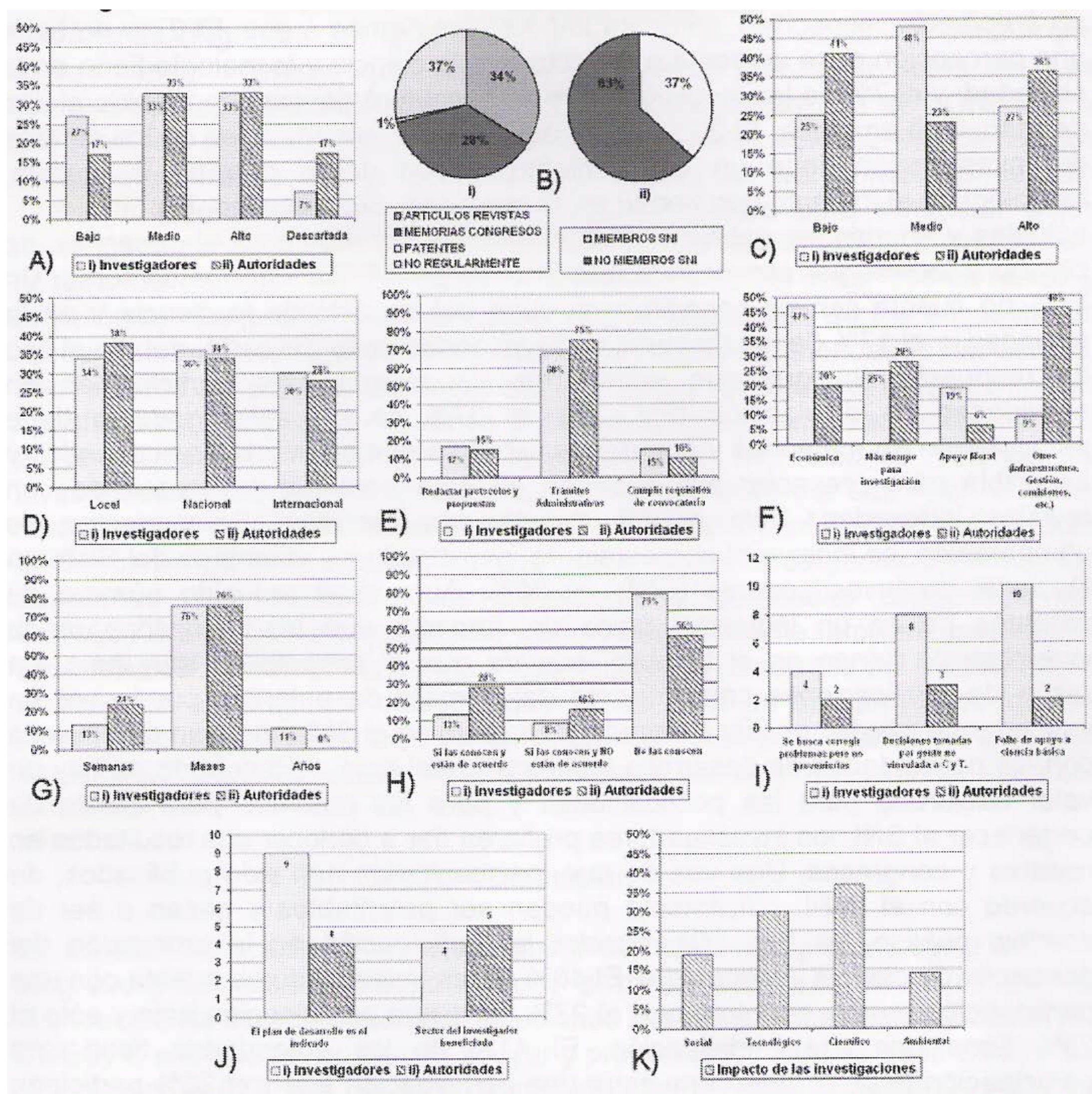


Figura 2. A) Conocimiento de los investigadores y las autoridades sobre el impacto de la CTS+I. B) participación en el desarrollo de ciencia y tecnología y número de investigadores en el SIN. C) Participación de investigadores y apoyo de las autoridades académicas en eventos de divulgación. E) Actividades más complicadas dentro del proceso de solicitud de un proyecto, para realizar investigación. F) tipo de apoyo con el que cuentan los investigadores y que ofrecen las autoridades académicas para realizar investigación. H) conocimiento y conformidad sobre las prioridades y demandas del COECYT, CONACYT y el Estado. I) Motivos de inconformidad y J) conformidad acerca de



los lineamientos del COECYT, CONACYT y el estado. K) Impacto de los proyectos realizados por los investigadores.

El 27% no tiene una percepción clara acerca del impacto que la ciencia y tecnología tiene en la sociedad, y el 7% de los investigadores se considero descartado, debido al tipo de respuesta ambigua. El 33% de los investigadores encuestados tienen un conocimiento amplio de lo que es ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad (Fig. 1A);

El 33% de los investigadores encuestados tienen un conocimiento amplio de lo que es ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad (Fig. 1A); el 33% no cuenta con un conocimiento suficiente del impacto que tiene el desarrollo de ciencia, y considera que su línea de investigación en un área/sector especifico, limita su impacto a las demás áreas. El 27% no tiene una percepción clara acerca del impacto que la ciencia y tecnología tiene en la sociedad, y el 7% de los investigadores se considero descartado, debido al tipo de respuesta ambigua. El 33% de las autoridades responsables de los centros de investigación tiene un conocimiento amplio de lo que es la ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad. Un 17% no cuenta con un conocimiento claro del impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad, y el 17% de las respuestas de las autoridades se descarto, debido al tipo de respuesta ambigua que entregaron. En cuanto a la participación en actividades de divulgación (Fig. 1B), el 37% de los investigadores tiene participación en memorias y congresos debido a que es un medio económico y accesible para presentar sus avances. El 34% presenta sus resultados en revistas indexadas. Solo el 1% cuenta con patentes. La participación en la promoción del desarrollo de la ciencia y tecnología se muestra en la Fig. C). el 48% de los investigadores cuenta con una participación media, mientras que el 27% tiene una participación baja y solo el 25% tiene una alta participación. El 41% de las autoridades tiene una participación baja, el 36% demuestra una participación alta y el 23% participan muy poco en labores de difusión. La Fig. D) muestra la asistencia de investigadores y el apoyo de autoridades académicas en congresos de relevancia local, nacional e internacional; se muestra que el apoyo de autoridades es menor a nivel internacional al igual que la participación de los investigadores ya que están relacionados. Se exploro la dificultad que hay para solicitar la aprobación y el apoyo de económico para ejecutar una investigación (Fig. 1E). Los



investigadores consideran que los trámites administrativos, son las actividades mas complicadas para solicitar una aprobación y apoyo económico al momento de realizar un proyecto y dirigir el proyecto, expresado con un 68%. Los directivos coinciden en que la actividad más complicada corresponde a los tramites administrativos (75%). La Fig. 1F) muestra los resultados obtenidos acerca del tipo de apoyo con el que cuentan y necesario para sus proyectos. El apoyo económico se destaca con un 47%, un 25% con mayor tiempo de investigación, el 19% apoyo moral y con 9% otro tipo de apoyos, donde se puede mencionar infraestructura, gestión, comisiones, etc. Los directivos tienden a apoyar más con infraestructura, equipo, material, gestión comisiones, etc., catalogando en la encuesta como “otros” con un 46%. El 76% de los investigadores considera que el tiempo de aprobación de un proyecto tarda meses, el 13% menciona que tarda semanas y el 11% dice que tarda años (Fig. 1G). De igual manera, el 76% de los directivos señala que tarda meses, mientras que un 24% menciona que tarda semanas, las principales dependencias que financian la investigación son el CONACYT y COECYT en el estado de Michoacán, y por lo tanto son los que establecen los términos de referencia y las áreas de interés en las convocatorias. Se puede observar que una gran porción de los encuestados no conoce los lineamientos (requisitos administrativos, prioridades del estado, necesidades del entorno por desarrollo científico y tecnológico, mecanismos de transferencia tecnológica, usuarios potenciales, etc., expresado con un 79% en directivos y con 56% en investigadores (Fig. 1H). Solo un 13% de los investigadores conoce los lineamientos y esta de acurdo. Las figuras 1I) y 1J) muestran los motivos principales de conformidad o inconformidad por el resto de los investigadores destacando que las personas encargadas en tomar las decisiones para establecer las prioridades y demandas especificas del CONACYT, COECYT y el estado no están completamente familiarizadas con el desarrollo de ciencia y tecnología y que el plan de desarrollo del estado no es el indicado. La Fig. 1K) muestra que la mayoría de los proyectos de los investigadores son de impacto científico representado por un 37%, un 30% son de impacto tecnológico, un 19% de carácter social y un 14% de carácter ambiental.

Los resultados obtenidos para “Miembros del congreso y sociedad en general” indican que el índice de personas que no conoce ningún proyecto de investigación o que involucre ciencia y tecnología es del 87% dentro de la capital del estado, a pesar de que



es donde se concentran la mayor cantidad de universidades y centros de investigación. Son en total 9 universidades públicas y 14 universidades privadas para el nivel de educación superior, donde muchas de ellas cuentan con programas de posgrado de maestría y doctorado. Se podría esperar que la falta de conocimiento hacia los proyectos fuera menor en los dirigentes gubernamentales en el congreso del estado ya que ellos realizan la aprobación de proyectos e iniciativas de ley, sin embargo el 71% de los encuestados no conoce proyecto alguno.

Al no conocer ningún tipo de proyectos de ciencia y tecnología de manera general, mucho menos pudiera esperarse que conozcan los proyectos que se están realizando en el estado, esto se ve justificado ya que el 77% de las personas y el 64% de los diputados estatales no conocen proyecto alguno. La mayoría de personas encuestadas opinan que el desconocimiento hacia los proyectos se origina básicamente por la falta de difusión de los mismos y los pocos que conocen proyectos consideran que deberían de publicarse en medios más accesibles para todos. El 87% de los encuestados piensa que la investigación que se desarrolla no tiene buena calidad ni es suficiente, ya que hay una gran falta de interés y no se cuenta con mucho apoyo económico. En las autoridades el 93% comparten esa opinión, en ese porcentaje más de la mitad coinciden con las personas que es por falta de apoyo. Los dirigentes argumentaron la existencia de gran cantidad de programas para la creación y apoyo de proyectos como el caso de los fondos mixtos a través de COECYT, sin embrago, la respuesta de la ciudadanía ha sido escasa, así que gran parte de los recursos son desperdiciados.

La opinión acerca de quién es el responsable de financiar los proyectos en que las organizaciones e instituciones deben brindar apoyo fueron principalmente, el aporte de recursos económicos, aporte de recursos materiales, generación de espacios de trabajo, mayor promoción y divulgación, capacitación y seguimiento así como la creación y participación de ferias del conocimiento. El 44% de las personas y el 37% de las autoridades, opinan que el gobierno tiene que apoyar mediante aportación de recursos económicos, el 29% y 34% de personas y autoridades respectivamente, creen que la forma en que el sector privado debe apoyar es con creación de espacios de trabajo y aportación de recursos materiales. Respecto a las instituciones educativas, el 44% de las

personas piensa que la forma en que Deben apoyar, es dando capacitación y seguimiento a los proyectos que ya se han generado, mientras que el 25% de los diputados creen que el papal que las instituciones de educación es el de aportar recursos materiales e incrementar la calidad de la educación.

Respecto al conocimiento acerca de las instituciones educativas que desarrollan proyectos e investigaciones. Las personas ubican de manera similar al instituto tecnológico de Morelia (ITM) y a la universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), con más del 20% cada una, como las principales instituciones donde se desarrollan proyectos de investigación. Las siguientes instituciones investigadores más reconocidas, son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 10% y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) con el 9%. Respecto a los dirigentes gubernamentales el 24% opina que la mayor parte de los proyectos de investigación son generados por la UMSNH; este fue el mayor porcentaje que se obtuvo, los siguientes porcentajes fueran inferiores al 15%. Este ´porcentaje tan marcado se puede justificar debido a facultad de ciencias políticas de dicha institución. Los siguientes porcentajes fueron inferiores al 15%. Este porcentaje tan marcado se puede justificar debido a que una gran cantidad de los diputados locales entrevistados, egresaron de la facultad de ciencias políticas de dicha institución.

Otra cifra superior al 75% entre la población, es la falta de conocimiento de algún organismo responsable de fomentar el desarrollo de ciencia y tecnología a nivel federal, estatal o regional. Algunos de los encuestados argumentaron que las principales causas del desconocimiento son la poca repercusión que tienen dichos organismos en el estado, así como el déficit de promoción y divulgación de sus programas. Al público en general y a personal gubernamental les fue cuestionado acerca de que si estuvieran en sus manos destinar recursos para apoyar la ciencia y tecnología, hacia qué áreas dirigiría el presupuesto, la respuesta obtenida por parte del público en general fue muy diversificada por lo que se tuvieron que englobar algunas de las respuestas dadas hacia ciertos sectores. En la fig. 3 a), se observa los porcentajes obtenidos y los secretos mencionados por las personas. El sector al que más se le destinaria por parte del presupuesto, es al sector salud con un 28% seguido del sector educación con un 27%. La parte contrastante



es el 9% que destinarían hacia el desarrollo de ciencia y tecnología, a pesar de ser el área sobre la cual se estaba encuestando al público. La mayoría de diputados destinarían el 22% de recursos hacia el sector educación de manera primordial, el 15% de los recursos apoyarían al sector campo y pesca, el 14% de los recursos serian para impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En la Fig. 3B) se muestra los porcentajes destinados hacia los diferentes sectores mencionados por las autoridades. Se encuesto a las personas y a los dirigentes políticos acerca de la percepción general que tienen de los sectores o disciplinas donde se requiere mayor grado de desarrollo tecnológico para que pueda existir, entre las opciones a esta respuesta se encontraba las comunicaciones, el sector saludo, el medio ambiente, el sector industrial, la aeronáutica, la astronomía, el transporte, la economía, el desarrollo social, los textiles y la infraestructura.

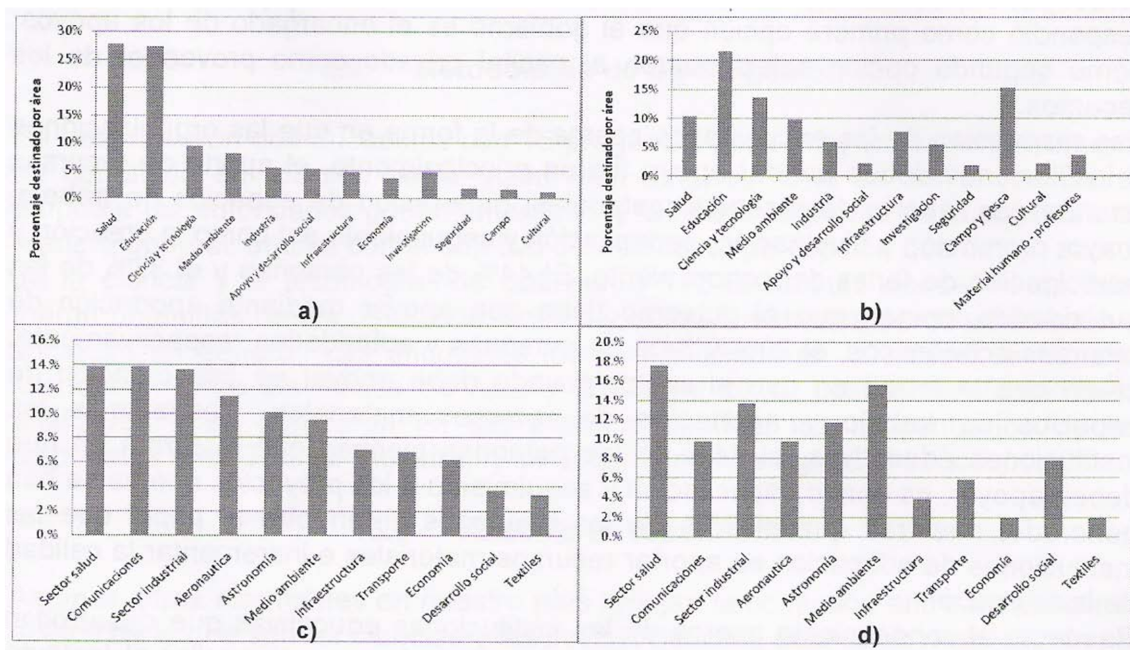


Figura 3. a) Porcentajes de sectores que se apoyarían por población encuestada, b) porcentajes de sectores que se apoyarían por los diputados locales, c) Porcentajes acerca de la percepción de las personas respecto a las áreas que requieren mayor desarrollo tecnológico, d) porcentajes acerca de la percepción de los diputados locales respecto a las áreas que requieren mayor desarrollo tecnológico.

La respuesta que se tuvo por parte de las personas fue buena, ya que le 42% de los encuestados tienen una muy buena percepción de los elementos que requieren un mayor grado de desarrollo de ciencia y tecnología. Seleccionaron con porcentajes iguales al sector salud, al sector de las comunicaciones y al sector industrial. En el caso de las autoridades gubernamentales coinciden con las personas en que uno de los sectores que requiere mayor desarrollo y es uno de los más importantes es el de la salud. El porcentaje de los que opinaron que la salud es el que requiere mayor grado de desarrollo fue del 18%, 4% más grande que las personas opinaron sobre este sector. Sin embargo el segundo sector que requiere mayor grado de desarrollo a su juicio, es el del medio ambiente.

Conclusiones.

Los resultados siguieren que existe un bajo nivel de cooperación co-responsable entre instituciones dedicas a establecer los lineamientos y prioridades en investigación para efectos de financiamiento. Sin duda es necesario que todas las instituciones, organizaciones, investigadores y niveles de gobierno mantengan un esfuerzo continuo en labores de investigación en todas las áreas del conocimiento, y las instituciones e investigadores que realizan la investigación. Es de gran importancia que los cambios en los programas educativos, en todos los niveles, estén acompañados de otros factores (entrenamiento continuo de profesores, acceso a fuentes de información, equipamiento, etc.) no solo en el programa mismo. Empezando en los niveles de educación básica, los estudiantes pueden potencialmente entender la importancia y el impacto del desarrollo científico y tecnológico en todos los campos. El gobierno debe establecer políticas que faciliten la participación de los estudiantes en la industria, y la vinculación con instituciones de investigación. En general debe haber una política integral de educación para producir estudiantes y egresado consientes de la importancia de la ciencia y tecnología. La importancia de la atención hacia los niveles básicos, no debe olvidar a los niveles de bachillerato y licenciatura.

Bibliografía.



[1] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Informe General del estado de la ciencia y la tecnología en México. CONACyT, 2005, México.

[2] Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Informe de Rendición de cuentas 2001-2006. DGEST, 2006. México.

[3] Latapí, P. Algunas reflexiones sobre el desarrollo de la investigación educativa. In E. Weiss (Coord.), el campo de la investigación educativa. 1993-2002, pp. 669-679. México: COMIE.

[4] J. A. López Cereso. Revista Iberoamericana de Educación, Número 18-Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos.

[5] Ley de Ciencia y Tecnología. CAPITULO V.

[6] CONACyT, "indicadores de la percepción pública de la ciencia en México", Noviembre 2009, pp. 50.

[7] J. A. de la Peña, "Percepción publica de la ciencia en México", revista Ciencias, año 2005, Abril-Junio, numero 078, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 30-36.

[8] R. Doñán Ramírez, G. M. Chávez Campos, C. F. Esquivel Gordillo, J. A. Gutiérrez Gnecchi. Precepción de la ciencia y tecnología en la comunidad estudiantil: perspectiva de estudiantes de posgrado.

[9] S. Bravo Jasso, L. A. Mendoza Gómez, E. Torres Rodríguez, M. del C. Carmen García Ramírez, J. A Gutiérrez Gnecchi, "Percepción de la ciencia y tecnología en los investigadores y autoridades académicas, perspectiva de los estudiantes de posgrado".

[10] Christian Joan García Ramírez, Denis Abath Mora Coria, Fernando Landeros Paramo, Marisol Larios López, J. A Gutiérrez Gnecchi. "Percepción de la ciencia y tecnología en los miembros del congreso y sociedad en general, perspectiva de los estudiantes de posgrado".